

ЭФФЕКТИВНОСТЬ И ПРОДУКТИВНОСТЬ АГРАРНОГО СЕКТОРА В ДИНАМИКЕ: ТЕОРЕТИЧЕСКИЙ АСПЕКТ

С.М. Земцов

Лейбниц институт аграрного развития в странах Центральной и Восточной Европы, ziamtsou@iamo.de

В последние годы в Республике Беларусь в научных исследованиях, касающихся анализа экономической эффективности, получил распространение метод оболочки данных, базирующийся на линейном программировании. Анализ эффективности в данных работах относился к определенному моменту времени t (статическое измерение). Цель данного доклада – ознакомить с теоретическими основами измерения

эффективности и продуктивности аграрного производства во времени (динамическое измерение), используя метод оболочки данных и Малмквист-индекс изменения общей продуктивности факторов.

Для расчета изменения общей продуктивности факторов производства в динамике используется Малмквист-индекс. Применение данного индекса требует решения задачи вида:

$$M_i(y_{t+1}, x_{t+1}, y_t, x_t) = \left(\frac{D_i^t(y_t, x_t) | CRS}{D_i^t(y_{t+1}, x_{t+1}) | CRS} \times \frac{D_i^{t+1}(y_t, x_t) | CRS}{D_i^{t+1}(y_{t+1}, x_{t+1}) | CRS} \right)^{\frac{1}{2}} \quad (1)$$

для каждого хозяйства совокупности сельскохозяйственных организаций. Здесь M_i – Малмквист-индекс i -ого сельскохозяйственного предприятия; $D_i^t | CRS$ и $D_i^{t+1} | CRS$ – функции дистанции i -ого сельскохозяйственного предприятия относительно производственной технологии в период времени t и $t+1$ при постоянном уровне отдачи от использования факторов производства.

Концепция Фере позволяет разложить изменение эффективности сельскохозяйственного предприятия в течение анализируемого периода времени на две составляющие: изменение производственной технологии и изменение технической эффективности.

$$M_i(y_{t+1}, x_{t+1}, y_t, x_t) = \underbrace{\frac{D_i^t(y_t, x_t) | CRS}{D_i^{t+1}(y_{t+1}, x_{t+1}) | CRS}}_{\text{изменение технической эффективности}} \times \underbrace{\left(\frac{D_i^{t+1}(y_{t+1}, x_{t+1}) | CRS}{D_i^t(y_{t+1}, x_{t+1}) | CRS} \times \frac{D_i^{t+1}(y_t, x_t) | CRS}{D_i^t(y_t, x_t) | CRS} \right)^{\frac{1}{2}}}_{\text{изменение производственной технологии}} \quad (2)$$

При изменяющемся уровне отдачи от использования факторов производства возможно дальнейшее разложение изменения технической эффективности на две составляющие – 1) изменение чистой технической эффективности (англ. pure technical efficiency change), и, 2) изменение эффективности в зависимости от величины масштаба производства (англ. scale efficiency change).

$$\underbrace{\frac{D_i^t(y_t, x_t) | CRS}{D_i^{t+1}(y_{t+1}, x_{t+1}) | CRS}}_{\text{изменение технической эффективности}} = \underbrace{\left(\frac{D_i^t(y_t, x_t) | VRS}{D_i^{t+1}(y_{t+1}, x_{t+1}) | VRS} \right)}_{\text{изменение чистой технической эффективности}} \times \underbrace{\left(\frac{D_i^{t+1}(y_{t+1}, x_{t+1}) | VRS / D_i^{t+1}(y_{t+1}, x_{t+1}) | CRS}{D_i^t(y_t, x_t) | VRS / D_i^t(y_t, x_t) | CRS} \right)}_{\text{изменение эффективности в зависимости от величины масштаба производства}} \quad (3)$$

Здесь $D_i^t | VRS$ и $D_i^{t+1} | VRS$ – функции дистанции i -ого сельскохозяйственного предприятия относительно производственной технологии в период времени t и $t+1$ при изменяющемся уровне отдачи от использования факторов производства.

При комбинации метода оболочки данных (спецификация модели: ориентированная на вход (англ. Input oriented)) и Малмквист-индекса речь идет о решении оптимизационных задач вида (4) – (9):

$$\left(D_i^t(y_{t+1}, x_{t+1}) | CRS \right)^{-1} = \min_{\lambda \Theta} (\Theta_i | -y_{it+1} + Y_t \lambda \geq 0, \Theta_i x_{it+1} - X_t \lambda \geq 0, \lambda \geq 0) \quad (4)$$

$$\left(D_i^t(y_t, x_t) | CRS \right)^{-1} = \min_{\lambda \Theta} (\Theta_i | -y_{it} + Y_t \lambda \geq 0, \Theta_i x_{it} - X_t \lambda \geq 0, \lambda \geq 0) \quad (5)$$

$$\left(D_i^{t+1}(y_{t+1}, x_{t+1}) | CRS \right)^{-1} = \min_{\lambda \Theta} (\Theta_i | -y_{it+1} + Y_{t+1} \lambda \geq 0, \Theta_i x_{it+1} - X_{t+1} \lambda \geq 0, \lambda \geq 0) \quad (6)$$

$$\left(D_i^{t+1}(y_t, x_t) | CRS \right)^{-1} = \min_{\lambda \Theta} (\Theta_i | -y_{it} + Y_{t+1} \lambda \geq 0, \Theta_i x_{it} - X_{t+1} \lambda \geq 0, \lambda \geq 0) \quad (7)$$

$$\left(D_i^t(y_t, x_t) | VRS \right)^{-1} = \min_{\lambda \Theta} (\Theta_i | -y_{it} + Y_t \lambda \geq 0, \Theta_i x_{it} - X_t \lambda \geq 0, N \lambda = 1, \lambda \geq 0) \quad (8)$$

$$\left(D_i^{t+1}(y_{t+1}, x_{t+1}) | VRS \right)^{-1} = \min_{\lambda \Theta} (\Theta_i | -y_{it+1} + Y_{t+1} \lambda \geq 0, \Theta_i x_{it+1} - X_{t+1} \lambda \geq 0, N \lambda = 1, \lambda \geq 0) \quad (9)$$

для каждого хозяйства совокупности сельскохозяйственных организаций. Здесь Θ_i – техническая эффективность i -ого сельскохозяйственного предприятия; $Y = (y_{mi})$ – матрица объёмов реализации продукции (Output) хозяйств совокупности; y_i – вектор фактических объёмов реализации продукции в хозяйстве i (т.е. i -столбец матрицы Y); $X = (x_{mi})$ – матрица затрат хозяйств совокупности; x_i – вектор фактических затрат производственных ресурсов (Input) в хозяйстве i (т.е. i -й столбец матрицы X); λ – оптимальный вектор интенсивности использования хозяйством i -ых технологий, известных всем хозяйствам совокупности; N – i -

мерный вектор или вектор-строка, все элементы которого равны 1; i – индекс хозяйства; m – индекс вида реализованной продукции и n – индекс вида производственных ресурсов.

Таким образом, метод оболочки данных в комбинации с Малмквист-индексом изменения общей продуктивности факторов позволяет оценить развития основных сельскохозяйственных отраслей в динамике.